

Les changements de positions
des follicules dentaires dans la mandibule
du fœtus humain

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine dentaire

par

PHILIPPE WASSERFALLEN

de La Chaux-de-Fonds (Suisse)

Thèse no 192

Les changements de positions
des follicules dentaires dans la mandibule
du fœtus humain

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine dentaire

par

PHILIPPE WASSERFALLEN

de La Chaux-de-Fonds (Suisse)

Thèse no 192

La Faculté de Médecine, sur le préavis favorable de
M. le Professeur *Eug. Bujard*, autorise l'impression de la
présente thèse sans prétendre par là émettre d'opinion
sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 28 avril 1954

Le Doyen: *F. Chatillon*



A Monsieur le professeur *Eug. Bujard*, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude pour la bienveillance qu'il nous a témoignée et les précieux conseils qu'il n'a cessé de nous apporter au cours de cette recherche. En témoignage de remerciement, nous sommes heureux de lui dédier ce travail, à l'occasion de son 70^e anniversaire.

Que Monsieur le professeur *E. Fernex*, qui nous a inspiré l'idée de cette thèse et dont l'amical intérêt facilita si souvent nos études, veuille croire à notre sincère reconnaissance.

Nous remercions Mlle *J. Malherbe*, laborantine de l'Institut de Médecine dentaire, de ses bons offices et Mlle *D. Pillet*, laborantine de l'Institut d'Histologie et d'Embryologie, à l'habileté de laquelle nous devons la qualité de nos préparations histologiques.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Les changements de positions des follicules dentaires dans la mandibule du fœtus humain*

par *Philippe Wasserfallen*

611.314 013

Introduction

L'histoire du développement des dents chez le fœtus humain contient un chapitre que l'histologie, à notre connaissance, n'a pas encore traité complètement: *celui de la position et des rapports des follicules dentaires entre eux, au cours de la vie fœtale.*

Les traités classiques et modernes, ceux de *G. Fischer* (1909), de *W. Meyer* (1932), de *A.-J. Held* (1947), de *B. Orban* (1953), parlent de l'organogénèse, de l'éruption et du changement de dentition, sans considérer cependant dans ces différentes phases l'ensemble de l'arcade dentaire et les rapports respectifs des follicules.

J. Lehner et *H. Plenk* (1936) signalent toutefois qu'un certain nombre d'auteurs mentionnent un mouvement horizontal des dents, puis, quelques pages plus loin, une migration horizontale des alvéoles au cours du développement.

L'examen des travaux originaux permet de préciser les idées des auteurs, basées du reste seulement sur l'étude de pièces anatomiques.

Le mouvement horizontal des dents (der sogenannte horizontale

* Dédié à Monsieur le professeur *Eug. Bujard*, à l'occasion de son 70^e anniversaire.

Zahnwechsel) admet un déplacement général des dents vers les sutures médianes des deux mâchoires. Cette interprétation est établie sur la base des observations de *von Krauß* (1862), puis de *von Hartlaub* (1886) chez l'éléphant (*Elephas*) et chez le lamantin d'Amérique (*Manatus*). Selon ces auteurs, les germes dentaires distaux exerceraient une pression sur le bloc des dents déjà formées et les déplaceraient grâce à des phénomènes de résorption et d'apposition au niveau des cloisons interalvéolaires. C'est une théorie très séduisante, mais qui fut source d'erreurs, de généralisations hâtives et de contradictions multiples.

O. Aichel (1918, 1926) s'oppose à cette conception. Le déplacement horizontal des dents chez ces espèces n'est qu'apparent; il résulte du modelage osseux de la mandibule qui subirait une résorption au niveau de la symphyse et une croissance, par apposition, du côté dorsal. La seule participation active de la dent se bornerait à une rotation au moment de la mise en place. Toutefois *O. Aichel* admet, vu la présence de défenses, qu'il pourrait y avoir un déplacement réel des dents au maxillaire. Cet auteur, comme les précédents, étaye ses idées sur l'examen de crânes adultes.

Une autre face du problème est la *migration horizontale des alvéoles au cours du développement*, décrite par *J. Lehner* et *H. Plenk* (1936), en s'appuyant sur les travaux de *O. Zsigmondy* (1890, 1909), de *W. Zielinsky* (1908, 1910), de *O. Aichel* (1918, 1926), de *H. Runge* (1928), de *H. Wundenberger* (1933), et sur celui de *H. Gross* (1934).

Les premiers, en comparant les dimensions des mâchoires de crânes infantiles ou adultes, ont apporté un certain nombre de faits favorables à un changement de position des dents frontales. Leurs observations cependant sont purement anatomiques et ne font pas l'objet d'un contrôle microscopique.

H. Gross (1934), par contre, fait d'intéressantes trouvailles sur des coupes histologiques de nouveaux-nés et d'enfants jusqu'à l'âge de 15 ans. Il constate au niveau des parois interalvéolaires des phénomènes d'apposition ostéoblastiques sur l'une des faces et des phénomènes de résorption ostéoclasique sur l'autre face. Au niveau de la deuxième molaire temporaire et de la première molaire permanente, la résorption est localisée sur la face mésiale de la cloison et l'apposition sur sa face distale; il en conclut à un déplacement de ces deux follicules dans le sens distal. Pour les autres

cloisons, la localisation des phénomènes est inverse, ce qui signifie un déplacement dans le sens mésial.

Ces déplacements des follicules dentaires sont en connexion avec le développement de la mâchoire. Aussi longtemps que la mandibule croît à la symphyse, les germes des incisives, des canines et des premières molaires de lait migrent en direction mésiale et quelque peu en dehors, tandis que les germes des deuxième molaires temporaires et des premières molaires permanentes glissent pendant ce temps vers l'arrière, ce qui correspond à la croissance de la mandibule au dos de la branche montante. Quand la croissance cesse au niveau de la symphyse (vers 13 mois), il n'y a plus de déplacements vers l'avant.

Quoique ne se rapportant pas directement au problème de la migration des follicules dentaires, l'étude embryologique de *O. Norberg* (1932) retient l'attention parmi les recherches concernant la morphogénèse des alvéoles et de la mâchoire. L'auteur représente la formation des alvéoles, sans les follicules, à l'aide de modèles de cire, établis suivant la méthode de *Born*, à partir de coupes frontales en séries d'embryons et de fœtus d'âges différents (de 2 mois à la naissance), puis d'un nouveau-né et d'un enfant de 5 mois.

L'examen de ces modèles lui permet d'exposer sa conception d'un «pont osseux» (*Knochenüberbrückung*) qui se développe à l'intérieur de chaque mâchoire. Cette masse osseuse, qui apparaît très tôt, chez l'embryon de 22 mm déjà, avant la formation des follicules, divise la gouttière alvéolaire primitive en deux régions, mésiale et distale. Ultérieurement, ce pont osseux subit une atrophie progressive qui serait due à la pression exercée par les germes dentaires en voie de développement. A la fin de la vie fœtale, il ne persiste de ce pont qu'une cloison osseuse entre la canine et la première molaire temporaires. L'origine de cette cloison diffère donc essentiellement de celle des autres septums interalvéolaires. Elle représente le reste d'une masse osseuse en grande partie résorbée, tandis que les autres cloisons sont néoformées par apposition. Les alvéoles des dents temporaires ne sont pas fermées totalement; elles sont non seulement ouvertes du côté oral, mais elles communiquent entre elles dans les espaces interdentaires et aussi avec l'alvéole du follicule de la dent permanente. Chez le nouveau-né, ces cloisons interalvéolaires seraient donc des diaphragmes perforés.

De plus, *O. Norberg* constate qu'à partir du 6^e mois, l'alvéole de l'incisive latérale a glissé, au maxillaire, en direction palatine, comme si elle était resserrée par ses voisines (gleichsam von den angrenzenden eingeengt). La canine d'autre part occupe une position très latérale. Mais l'auteur ne dit rien de la mandibule quant au déplacement des alvéoles de l'incisive latérale et de la canine.

O. Norberg parle ensuite des alvéoles de la dentition permanente et des anomalies de position de la canine, au maxillaire, et de la dent de sagesse, à la mandibule, dont les développements sont extrêmement lents.

Les travaux de *A. Schwarz* (1933), de *E. Cadenat* (1928) et de *H. Cadenat* (1952), concernant les mouvements des dents dans l'épaisseur des mâchoires, sont basés essentiellement sur des radiographies.

A. Schwarz examine d'abord les préparations histologiques du Prof. *H. Hochstetter*, de Vienne, et constate que durant les premiers stades (chez des embryons de 46,6 mm, de 68 mm, et de 84 mm de longueur, soit jusqu'à la 14^e semaine environ), les follicules des incisives caduques sont régulièrement alignés dans l'arcade dentaire, les uns à côté des autres; les incisives latérales seules se trouvent légèrement décalées du côté buccal par rapport aux autres, tout à fait indépendamment d'un manque de place.

L'auteur étudie ensuite les mâchoires d'un grand nombre de nouveaux-nés à l'aide de moulages et de radiographies. Il remarque que chez le nouveau-né la position des molaires présente peu de différences, alors que celle des incisives et de la canine est variable. Chez certains nouveaux-nés, les dents frontales sont régulièrement disposées, tandis que chez d'autres elles sont irrégulièrement alignées. Il en conclut que lorsqu'une étroitesse des mâchoires se manifeste, signe, dit-il, d'un trouble précoce dans la corrélation entre le développement des dents et la croissance en largeur de la mâchoire, les incisives latérales, déjà déplacées chez le jeune fœtus, seraient prédestinées, en premier lieu, à sortir entièrement en dehors de l'arcade et presque toujours du côté buccal, tout en présentant en même temps des rotations. Elles affectent en relation avec ce fait deux types de position: a) un simple déplacement buccal sans rotation (position en marche d'escalier, pouvant se corriger spontanément plus tard); b) un déplacement buccal et une rotation

(qui peut intéresser aussi les incisives médianes dans les cas accentués et qui ne semble pas présenter de tendance à la guérison spontanée).

Cette étroitesse de l'arcade dentaire concerne surtout la mandibule et intéresse pour ainsi dire exclusivement les dents antérieures caduques. *A. Schwarz* en déduit que «vu la plus grande résistance du maxillaire inférieur aux influences externes de compression, ceci indique la prédominance des causes internes dans la production de l'étroitesse. Celle-ci se trouve également dans des maxillaires inférieurs dont la partie antérieure est arrondie ou allongée».

L'auteur ajoute encore que cette étroitesse de la mâchoire disparaît vers la 5^e année, à la suite de l'élargissement de l'os, précédant l'évolution des incisives permanentes.

E. Cadenat remarque, sur deux radiographies du maxillaire de fœtus à terme, une différence de position des incisives latérales. Chez l'un, les incisives sont à peu près alignées, ce serait le type normal; chez l'autre, les incisives latérales sont en équerre par rapport à l'orientation des incisives médianes. Le volume de l'incisive médiane aurait rejeté initialement l'incisive latérale supérieure en dehors de l'arcade.

H. Cadenat reprend cette observation pour rechercher quelles sont la fréquence et l'origine de ces deux positions des incisives latérales.

Dans ce but, il examine les radiographies de 25 fœtus humains et complète leur étude par la citation de quelques autres radiogrammes fœtaux, puisés dans la littérature. Ses recherches portent en première ligne sur le maxillaire et en seconde ligne sur la mandibule. L'auteur décrit l'évolution de la dentition temporaire de la façon suivante: la projection radiographique des follicules sur le plan occlusal montre que ceux-ci ne réalisent pas un dispositif harmonieux chez le fœtus de 4 mois et que c'est après la naissance seulement (enfant de 8 mois) que les arcades dentaires présenteront un arrangement régulier; pendant cette période, la canine est en vestibulo-position, l'incisive latérale en linguo-position. L'auteur explique la situation des follicules des dents frontales, chez le fœtus, par des facteurs embryologiques.

Cette brève analyse de la littérature montre que peu de travaux ont été consacrés à l'étude des rapports et des déplacements des

follicules des dents temporaires, dans la vie fœtale, et que l'accord n'est pas réalisé à ce sujet entre embryologistes, anatomistes et cliniciens.

Le présent travail a pour but d'apporter quelques faits nouveaux concernant ce problème.

Matériel et technique

Notre matériel personnel d'étude comprend 7 fœtus d'âges différents, allant du 3^e mois à la naissance.

A. - Fœtus humain	longueur	95/130 mm*	âge: 3 ½ mois
B. - Fœtus humain	longueur totale:	170 mm	âge: 4 mois
C. - Fœtus humain	longueur:	120/240 mm	âge: 5 mois
D. - Fœtus humain	longueur:	210/310 mm	âge: 6 mois
E. - Fœtus humain	(tête seulement)		âge: 7 mois
F. - Fœtus humain	longueur totale:	420 mm	âge: 8 mois
G. - Fœtus humain	longueur totale:	440 mm	âge: 9 mois

Les mâchoires ont été fixées et décalcifiées par le mélange formol-acide trichloracétique. Après coloration en masse avec la liqueur de *Morel* et *Bassal*, elles ont subi une inclusion dans la paraffine. Puis elles ont été coupées en séries à 10 μ d'épaisseur.

Chaque mâchoire (maxillaire et mandibule) avait été sectionnée, au préalable, au niveau de la ligne médiane en deux demi-mâchoires; une des moitiés a été coupée transversalement par rapport au grand axe de l'arcade dentaire; l'autre moitié longitudinalement, selon une horizontale parallèle au bord basal pour la mandibule, au rebord gingivo-alvéolaire pour la maxillaire.

Une coupe sur 10 de ces séries a été dessinée, avec l'appareil d'*Edinger*, sous un grossissement de 20 fois.

Pour des raisons d'ordre technique, nous nous sommes attachés principalement à l'étude de la mandibule. Nous avons établi des reconstitutions graphiques en projection latérale vestibulaire, d'après les dessins des coupes transversales, et nous les avons contrôlées par l'examen des coupes horizontales.

Des projections horizontales ont été obtenues par superposition de dessins de coupes longitudinales, prises à différents niveaux.

Pour les besoins de la publication, ces dessins ont été réduits au ¼ de l'échelle adoptée pendant le travail.

* Le numérateur exprime la longueur tête-siège (TS) ou vertico-coccygienne, le dénominateur indique la longueur totale (LT) (tête-talons).

De plus, nous avons obtenu la confirmation de nos observations par l'examen des coupes de mâchoires de nombreux fœtus appartenant à la collection de l'Institut d'histologie et d'embryologie.

Description des mandibules

I. — Fœtus du 4^e mois (longueur: 170 mm)

Chez ce fœtus, les follicules des dents temporaires sont tous présents; leur volume est relativement petit; ils sont encore au stade folliculaire, c'est-à-dire que la dentine n'est pas apparue.

Sur la projection latérale vestibulaire (fig. I A), ils sont disposés en une arcade légèrement incurvée, à concavité supérieure, dont la partie mésiale se relève progressivement en direction du bord épithélial symphysaire. Il en résulte que l'incisive médiane est le follicule le plus haut placé. Dans les limites du profil mandibulaire, cette arcade est située plus près du bord épithélial, dont elle suit approximativement le contour, que de la partie osseuse basale de la mâchoire. Les follicules des incisives et de la canine sont proches les uns des autres, tandis que celui de la canine est distant de celui de la première molaire; de même l'intervalle entre la première et la seconde molaire est relativement grand.

Le nerf dentaire parcourt à mi-hauteur la partie postérieure de la mandibule, à la base des deux molaires sous lesquelles il passe pour émerger au trou mentionner, situé juste en avant du follicule de la première molaire.

Le trou mentonnier constitue un point de repère commode. A ce stade, le plan transverse qui le contient divise assez exactement la branche horizontale de la mandibule en deux parties, l'une antérieure, qui comprend les deux incisives et la canine, l'autre postérieure qui contient les deux molaires.

En projection horizontale (fig. I B), ces deux groupes forment un angle ouvert du côté lingual, dont le sommet se trouve au niveau de l'intervalle qui sépare la canine de la première molaire.

Bien que la position de chaque follicule soit telle que leur ensemble forme une rangée harmonieuse, on constate que l'incisive latérale est plus près du bord lingual que du bord vestibulaire, alors que la canine est tout à fait décalée du côté vestibulaire.

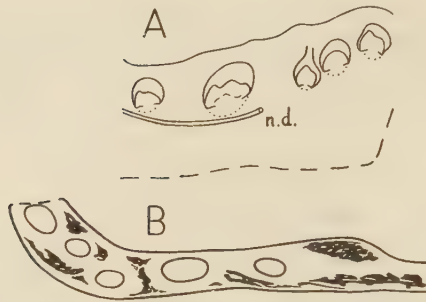


Fig. 1

Mandibule du fœtus du 4^e mois (longueur totale: 170 mm). Grossissement 5 fois

A. – *Projection latérale vestibulaire*: les follicules des dents temporaires sont petits et écartés les uns des autres.

n. d. = nerf dentaire.

B. – *Projection horizontale*: l'alignement des follicules est régulier, avec cependant une légère déviation de l'incisive latérale du côté buccal.

Une cloison osseuse sépare le groupe des monocuspidées de celui des molaires.

N.-B. – En noir, les trabécules osseux et, aux stades suivants, les chapeaux de dentine.

L'examen comparé des coupes horizontales et des coupes transversales permet de préciser encore la position de chaque follicule. Il montre que le grand axe de tous les follicules est légèrement incliné du côté lingual. L'incisive latérale et la canine sont cependant plus fortement penchées que les autres dents.

Quant à l'os alvéolaire, nous nous limiterons à quelques remarques. D'une façon générale, la paroi vestibulaire de la gouttière alvéolaire est plus développée que la paroi linguale. La paroi vestibulaire est de hauteur régulière, sauf au niveau de la canine, où elle est échancrée et fait défaut. La paroi linguale, plus basse au niveau des incisives, est relativement haute en regard de la canine, mais elle manque complètement au niveau de la première molaire.

Bien que les follicules reposent dans une gouttière dont le fond est commun, des ébauches de cloisons sont reconnaissables. Entre les deux incisives, la cloison est réduite à un éperon osseux de la paroi linguale; entre l'incisive latérale et la canine, quelques trabécules ébauchent une cloison; entre les deux molaires, un simple épaissement de la paroi vestibulaire prélude à la formation de la

cloison; entre la canine et la première molaire, par contre, la cloison est complète et présente une certaine épaisseur.

Nous avons aussi examiné un fœtus du 3½^e mois (longueur: 95/130 mm). Il ne présente pas de différences appréciables avec le fœtus un peu plus âgé que nous venons de décrire.

II. — Fœtus du 5^e mois (longueur: 120/140 mm)

Comparé au précédent, ce fœtus montre un accroissement considérable de l'arcade dentaire, dont la longueur a doublé approximativement. Les follicules dentaires ont presque triplé de volume. La dentine est apparue sur les incisives, la canine et les cuspides mésio-vestibulaires des deux molaires temporaires, qui sont donc au début de la période coronaire. Le chapeau de dentine est plus élevé du côté mésial des bords incisifs, qui présentent presque leur forme définitive; leur tubercule médian est bien dessiné, conférant ainsi à la crête incisive un vestige de sa conicité primitive. L'ébauche distale d'une troisième cuspide vestibulaire caractérise la deuxième molaire temporaire chez ce fœtus. Le germe de la première molaire permanente est apparu en arrière et un peu au-dessus de la seconde molaire temporaire; il est au stade de cloche épithéliale.

Sur la projection latérale vestibulaire (fig. 2 A), la disposition générale des follicules est un peu changée, l'incisive médiane restant cependant le follicule le plus haut placé. L'incisive latérale et la canine sont situées plus profondément dans la mâchoire et leur sommet est nettement au-dessous de la ligne unissant l'incisive médiane et la cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire temporaire. Par suite de leur augmentation considérable de volume, les follicules se sont rapprochés les uns des autres et sont maintenant presque en contact; il ne persiste un intervalle d'une certaine largeur qu'entre les deux molaires temporaires. On remarque de plus que la partie antérieure de la première molaire dépasse en direction mésiale le trou mentonnier, qui est placé maintenant à peu près au-dessous de la cuspide mésio-vestibulaire de cette dent. La base de la seconde molaire, sur la projection, recouvre du côté vestibulaire le nerf dentaire, qui longe le champignon pulpaire du côté lingual.

Dans la projection latérale, les follicules dentaires semblent étalés harmonieusement dans la mâchoire, sans se gêner les uns les autres.

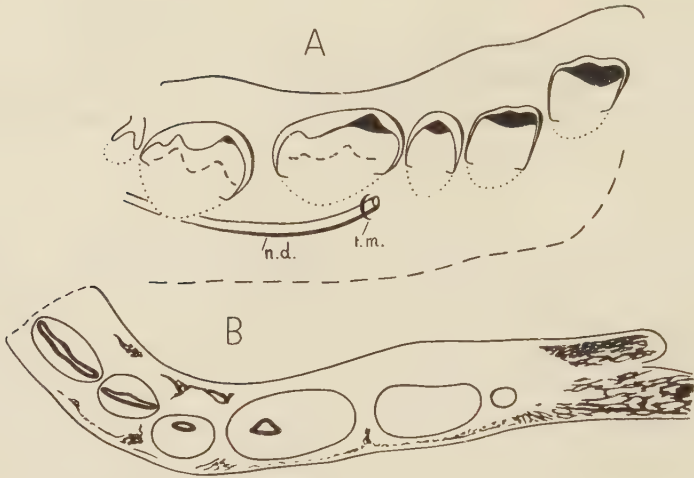


Fig. 2

Mandibule du fœtus du 5^e mois (longueur: 120/240 mm). Grossissement: 5 fois.

A. — *Projection latérale vestibulaire*: les follicules se sont rapprochés les uns des autres. Le follicule de la première molaire permanente est apparu.

t. m. = trou mentonnier.

B. — *Projection horizontale*: les premiers signes d'un manque de place apparaissent: l'incisive latérale présente, en plus de son décalage du côté lingual, une légère rotation.

Le diaphragme osseux séparant les deux groupes de follicules n'est pas visible à ce niveau.

En réalité, l'examen de la *projection horizontale* (fig. 2 B) révèle les premiers signes d'un déséquilibre. En effet, l'incisive latérale est déplacée du côté lingual de la mâchoire. Ce décalage s'accompagne de plus d'une légère rotation; si le bord mésial de la dent est dans le prolongement du bord tranchant de l'incisive médiane, il n'en est plus de même de son bord distal qui est dévié à l'intérieur de l'arc mandibulaire.

La canine présente une curieuse inclinaison linguale, comme le montrent surtout les coupes transversales; son sommet est dans l'arcade à égale distance des deux bords mandibulaires, tandis que sa base est déjetée du côté vestibulaire.

Les deux molaires temporaires et le bourgeon de la première molaire permanente sont alignés, aussi bien dans le plan horizontal que dans la projection latérale. Par contre, sur les sections transver-

sales (fig. 3 A et B), elles montrent une inclinaison du côté lingual qui est surtout marquée pour la première molaire temporaire.



Fig. 3

Mandibule du fœtus du 5^e mois (longueur: 120/240 mm). Grossissement: 5 fois.

A. — Coupe transversale au niveau de la première molaire temporaire: ce follicule montre une forte inclinaison du côté lingual.

B. — Coupe transversale au niveau de la seconde molaire temporaire: l'inclinaison du côté lingual est moins accentuée.

c. m. = cartilage de Meckel.

Comme au stade précédent, la paroi vestibulaire des alvéoles est plus haute que la paroi linguale; elle fait encore défaut au niveau de la canine. La paroi linguale est encore très basse en regard des molaires.

Quant aux ébauches de cloisons intervalvéolaires existant chez le fœtus du 4^e mois, elles ont régressé par suite du développement des follicules et de leur rapprochement. La cloison relativement épaisse qui séparait la canine de la première molaire est réduite à un diaphragme perforé au niveau du diamètre maximal des deux dents, qui sont presque en contact.

Grâce à la persistance partielle de cette cloison, on peut considérer que les deux incisives et la canine reposent dans une première gouttière qui leur est commune et que les trois molaires (deux temporaires et une permanente) se trouvent dans une seconde gouttière commune, les deux régions restant en communication à travers le diaphragme qui les sépare.

III. — Fœtus du 6^e mois (longueur: 210/310 mm)

Le développement de la mâchoire et des follicules dentaires s'est poursuivi, sans que la différence de proportion soit cependant aussi grande que celle qui marquait le passage du 4^e au 5^e mois.

Les follicules ont encore augmenté de volume et remplissent complètement la gouttière alvéolaire. Les capuchons de dentine des incisives ont à peu près doublé de hauteur, celui de la canine a grandi un peu moins. Le bord tranchant des deux incisives a sa forme définitive avec trois tubercules; l'angle mésial est plus aigu que l'angle distal. Alors que pour l'incisive médiane le bord incisif est légèrement incliné du côté mésial, pour l'incisive latérale c'est le contraire. Au niveau de la première molaire temporaire, la dentine recouvre maintenant le sommet de la cuspside disto-vestibulaire. Les trois cuspsides vestibulaires de la deuxième molaire temporaire sont bien dessinées, mais la dentine est cantonnée sur la cuspside mésio-vestibulaire seule. Quant au follicule de la première molaire permanente, il a augmenté un peu de volume, mais ne présente pas encore de différenciation cuspidienne.

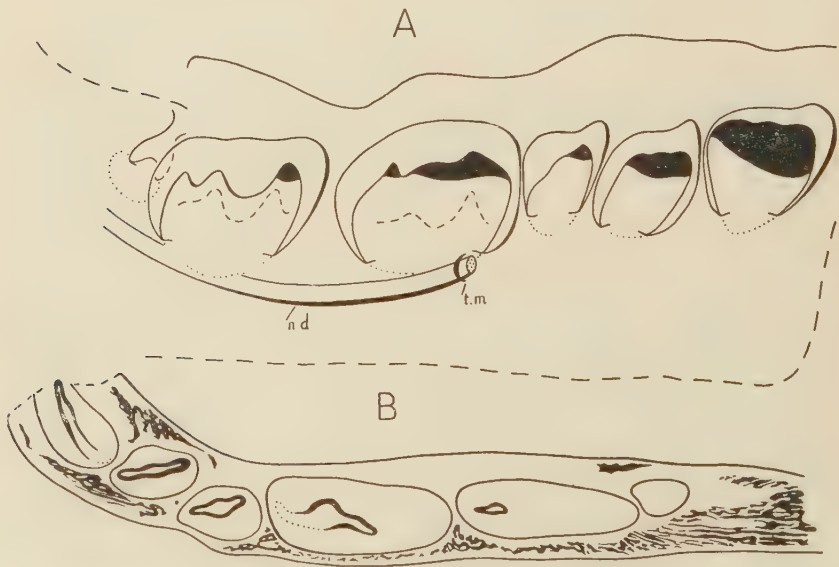


Fig. 4

Mandibule du fœtus du 6^e mois (longueur: 210/310 mm). Grossissement: 5 fois.

- A. — *Projection latérale vestibulaire*: les follicules sont très serrés.
 B. — *Projection horizontale*: la rotation de l'incisive latérale a augmenté et elle forme avec l'incisive médiane un angle ouvert du côté buccal.

Sur la *projection latérale vestibulaire* (fig. 4 A), la disposition des dents a de nouveau changé. Les follicules sont tous alignés à mi-hauteur de la branche horizontale de la mandibule, compte tenu de leur grandeur respective. Seul le sommet du follicule de l'incisive latérale est situé au-dessous des sommets des autres chapeaux dentinaires. Pour la première fois, la pointe de la canine est à la même hauteur que l'incisive médiane et que la première molaire temporaire.

Ce qui frappe en second lieu, c'est la juxtaposition des follicules, dont la dimension mésio-distale égale et dépasse même, au niveau de l'incisive latérale, la place réservée à chacun d'eux, comme cela ressort encore mieux de l'examen de la projection horizontale. La première molaire temporaire, qui déjà au 5^e mois touchait au follicule de la canine, a grandi en direction distale et sa cuspidé disto-vestibulaire est maintenant bien développée. Le trou mentionné présente les mêmes rapports qu'auparavant, au-dessous de la cuspidé mésio-vestibulaire.

En *projection horizontale* (fig. 4 B), il faut noter une courbure plus régulière de la mandibule que celle observée aux stades précédents, où l'on avait une sorte de coudure, approximativement au niveau de la canine. Le manque de place signalé à propos de la projection latérale est évident sur la projection horizontale. Tandis que l'incisive médiane est plus ou moins orientée selon la courbure de l'arcade, l'incisive latérale a exécuté une rotation et se trouve placée obliquement dans l'arcade, de telle sorte que son bord tranchant fait avec celui de la médiane un angle presque droit, ouvert du côté lingual, la partie distale du bord incisif étant rejetée du côté lingual. La canine présente une torsion de même ordre, mais beaucoup moins marquée. On a nettement l'impression que les follicules ont glissé les uns contre les autres, parce que la place était insuffisante pour qu'ils restent alignés.

Les deux molaires temporaires sont par contre bien rangées, tandis que le follicule de la première molaire permanente est un peu décalé du côté lingual, repoussé, semble-t-il, par la croissance de la deuxième molaire temporaire dans le sens distal.

Sur les sections transversales, des changements sont à signaler quant à l'inclinaison des follicules dans le sens lingual. La canine et la première molaire temporaires, c'est-à-dire les deux dents

situées dans la partie moyenne de l'arc mandibulaire, ont augmenté leur version dans le sens lingual, tandis que les deux incisives n'ont pas modifié leur orientation et que la deuxième molaire temporaire s'est redressée presque complètement.

L'os alvéolaire a conservé à peu près la même disposition que précédemment; il est plus développé, ses travées sont plus épaisses. Cependant le diaphragme qui représentait le reste de la cloison séparant la canine de la première molaire est presque complètement résorbé. De plus, il faut signaler l'apparition d'une saillie osseuse assez massive qui tend à remplir du côté lingual l'angle formé par les deux incisives.

IV. — *Fœtus du 7^e mois**

L'augmentation de volume des incisives et de la canine porte avant tout sur l'accroissement de leur hauteur. La dentine recouvre maintenant plus de la moitié de la couronne des deux incisives; la couronne de l'incisive médiane semble avoir atteint sa largeur définitive au 6^e mois déjà et elle n'a guère grandi dans ce sens. L'incisive latérale et la canine ont par contre augmenté notablement de dimensions; mais la canine est moins différenciée, car la dentine ne revêt que le cinquième de sa papille.

Le volume des deux molaires temporaires a encore légèrement augmenté et leur différenciation s'est poursuivie. La dentine coiffe les deux cuspidés vestibulaires de la première molaire temporaire et s'étend en mince couche sur l'espace intercuspidien; elle est apparue sur la cuspide mésio-linguale. Sur la deuxième molaire, la dentine est moins développée et recouvre séparément les sommets des deux cuspidés vestibulaires, mésiale et moyenne seulement; la troisième cuspide distale est bien dessinée, mais elle est encore dépourvue de dentine, comme le sont les deux cuspidés linguales.

La première molaire définitive est encore à la période folliculaire, mais sa différenciation cuspidienne a commencé.

Sur la projection latérale vestibulaire (fig. 5 A), les rapports entre les bords incisifs et le sommet de la canine sont à peu près les mêmes que chez le fœtus précédent, c'est-à-dire que le bord de l'incisive latérale est placé au-dessous de la ligne unissant le bord

* Les dimensions de ce fœtus n'ont pas pu être déterminées exactement, parce que seule la tête a été mise à notre disposition.

de l'incisive médiane et le sommet de la canine. Ces rapports se retrouveront chez les fœtus plus âgés.

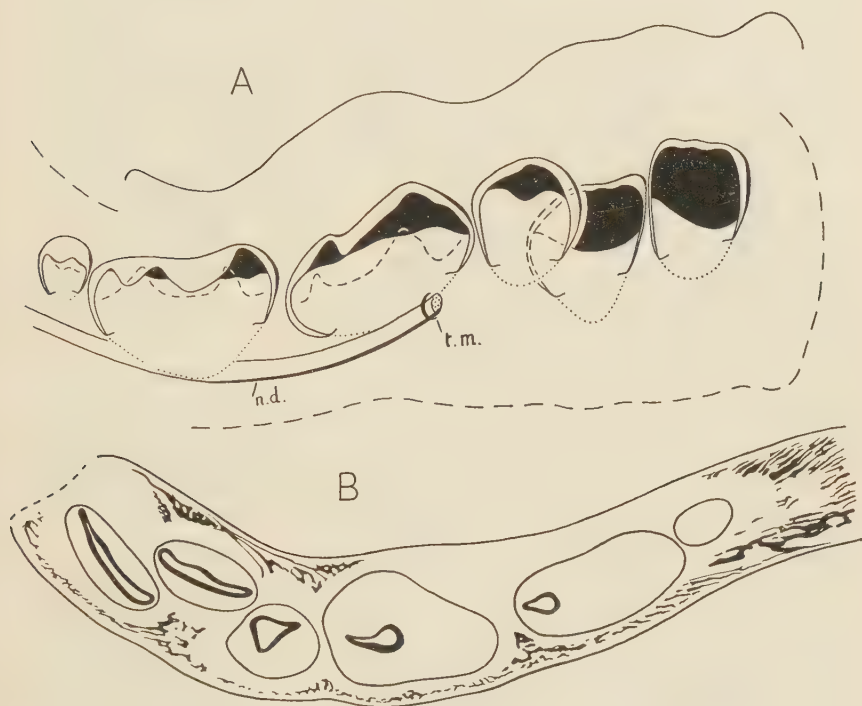


Fig. 5

Mandibule du fœtus du 7^e mois. Grossissement: 5 fois.

- A. — *Projection latérale vestibulaire*: la canine chevauche l'incisive latérale et cache en partie ce follicule sur la projection. La première molaire temporaire butte contre le groupe des monocuspidées.
- B. — *Projection horizontale*: les follicules des monocuspidées se sont encore resserrés dans la région juxta-symphysaire.

Par contre le resserrement des follicules s'est accentué au niveau du groupe des monocuspidées; sur la projection vestibulaire, l'incisive latérale, vu sa position linguale, est en partie cachée par la canine.

La première molaire temporaire présente une curieuse image; sa partie antérieure est fortement relevée, toute la dent semble s'être cabrée en butant contre le bloc des monocuspidées. La situation du

trou mentonnier étant la même que celle observée au 5^e et au 6^e mois, soit au-dessous de la cuspidé mésio-vestibulaire de cette molaire, on a l'impression que la croissance de celle-ci aurait continué en direction distale. Enfin l'espace qui sépare les deux molaires de lait est réduit au minimum, comme chez le fœtus précédent, et l'augmentation de taille de la seconde molaire paraît aussi s'être effectuée dans le sens de la branche montante.

En projection horizontale (fig. 5 B), la mâchoire présente une coudure semblable à celle qui existait chez les fœtus du 4^e et du 5^e mois et qui était atténuée chez celui du 6 mois; il s'agit vraisemblablement, chez ce fœtus du 7 mois, d'une variation individuelle, car la courbure de la mâchoire est régulière de nouveau chez les fœtus plus âgés que nous avons examinés.

Le tassement des follicules s'est aggravé dans la région juxta-symphysaire; l'incisive latérale est complètement refoulée du côté lingual, derrière ses deux voisines, l'incisive médiane et la canine.

Quant aux deux molaires temporaires et à la première molaire permanente, leurs follicules sont alignés comme auparavant et ne présentent pas de changements de position à signaler.

Dans le plan transversal (fig. 6 A, B, C, D, E, F), on constate une tendance au redressement général des axes verticaux des follicules dentaires. L'incisive latérale est droite comme la médiane; cependant la canine est encore inclinée dans le sens lingual, mais plus faiblement qu'auparavant. La première molaire temporaire est elle aussi encore inclinée, mais la deuxième molaire est complètement redressée de telle sorte que le plan qui passe par le sommet de ses cuspides est à peu près horizontal.

Le nerf dentaire repose dans le fond de la gouttière alvéolaire, qui est parfois creusée d'une légère rigole, mais il n'y a pas de canal dentaire proprement dit.

L'os alvéolaire entoure de plus en plus les follicules dentaires; toutefois la paroi linguale des alvéoles des molaires est encore plus basse que la paroi vestibulaire. Une mince lamelle osseuse tend maintenant à recouvrir la canine du côté vestibulaire.

Les tentatives de cloisonnement se multiplient; il semble que l'os cherche à envahir tous les espaces libres (fig. 5 B). Sur la paroi vestibulaire, on trouve un gros massif de trabécules osseux en regard de l'incisive latérale, dans l'intervalle compris entre l'incisive médiane

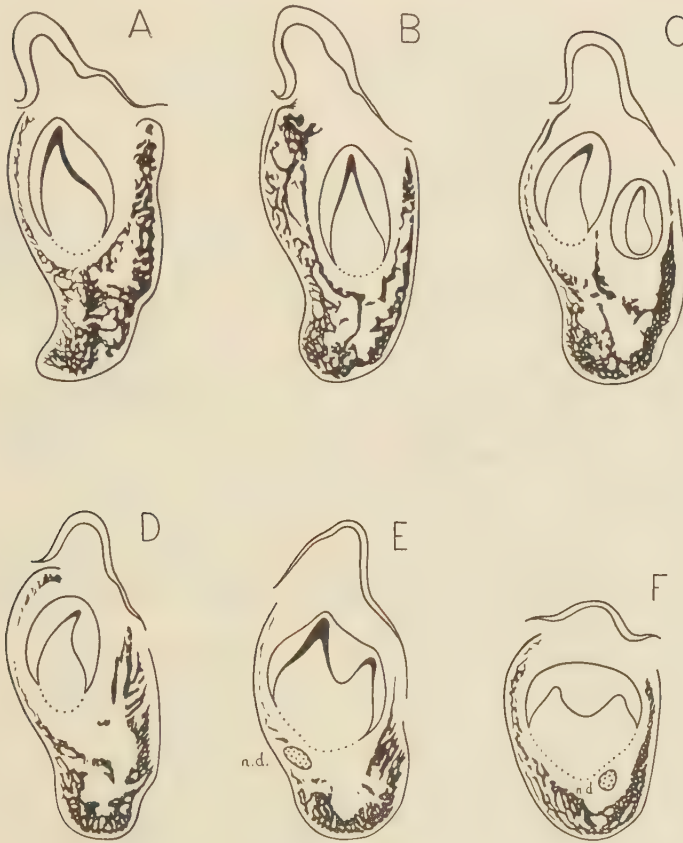


Fig. 6

Mandibule du fœtus du 7^e mois. Grossissement: 5 fois.

Coupes transversales au niveau:

- | | |
|--|---|
| A. — de l'incisive médiane. | D. — de la canine. |
| B. — de l'incisive latérale. | E. — de la première molaire temporaire. |
| C. — de l'incisive latérale et de la canine. | F. — de la seconde molaire temporaire. |
- Les axes des différents follicules sont verticaux, à l'exception de ceux de la canine (D) et de la première molaire temporaire (E).

et la canine. Sur la paroi linguale, des saillies osseuses moins marquées sont moulées sur le follicule de l'incisive latérale. Une arche osseuse, appuyée sur la paroi vestibulaire, ébauche un pont incomplet jeté entre la canine et la première molaire temporaire et tend à reconstituer le diaphragme qui avait été résorbé. Une crête osseuse

renforce la paroi vestibulaire entre les deux molaires et représente l'ébauche d'une cloison très incomplète. Enfin, une niche commence à se dessiner à la base de la branche montante et contient la plus grande partie du follicule de la molaire définitive.

V. — Fœtus du 8^e mois (longueur totale: 420 mm)

La mandibule a cru dans son ensemble, mais surtout en longueur. La discordance entre le développement des dents et celui de la mâchoire a diminué d'intensité; les follicules sont dans leur ensemble un peu moins tassés qu'au stade précédent.

Les chapeaux de dentine des incisives et de la canine ont augmenté de hauteur, mais les dents ont conservé les mêmes rapports qu'au 7^e mois. Toutes les cuspides de la première molaire temporaire sont recouvertes de dentine, qui dessine une large coiffe au-dessus de la papille. Sur la deuxième molaire temporaire, la dentine est apparue sur la cuspide disto-vestibulaire, qui est reliée par une mince couche d'ivoire au chapeau dentinaire qui recouvre les deux autres cuspides vestibulaires; les tissus durs sont aussi différenciés sur les deux cuspides linguales.

Le follicule de la molaire définitive a triplé de volume et ses cuspides sont maintenant bien dessinées; mais la dentine n'est pas encore formée.

Sur la projection latérale vestibulaire (fig 7 A), le groupe des incisives et de la canine est encore tassé; le chevauchement de la canine sur l'incisive latérale persiste; l'agrandissement de la mâchoire n'a apporté aucune modification dans cette région. La première molaire temporaire ne touche plus à la canine, dont elle est séparée par un espace appréciable et ses rapports avec le trou mentonnier ont changé: celui-ci se trouve maintenant en avant de la cuspide mésio-vestibulaire, alors qu'il était au-dessous d'elle chez le fœtus précédent.

La deuxième molaire temporaire a beaucoup augmenté de volume, et cela dans le sens distal; son champignon pulpaire s'est aplati et ne déborde plus le nerf dentaire du côté vestibulaire, comme chez le fœtus précédent.

En projection horizontale (fig. 7 B), la courbure de la mandibule est régulière. Les incisives forment entre elles un angle obtus ouvert du côté lingual, c'est-à-dire qu'elles ont une disposition qui rappelle

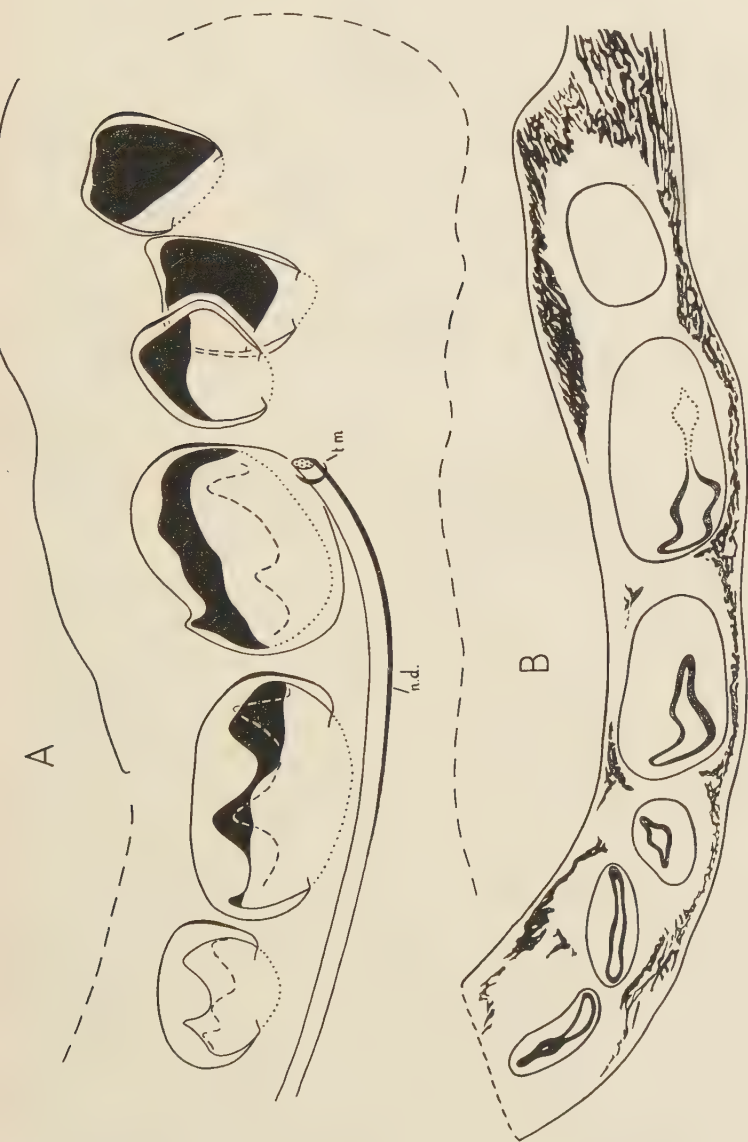


Fig. 7

Mandibule du fœtus du 8^e mois (longueur totale: 420 mm). Grossissement: 5 fois.

A. - Projection latérale vestibulaire: par suite de l'agrandissement de la mâchoire, les follicules sont moins tassés qu'au stade précédent; toutefois la canine recouvre encore en partie l'incisive latérale sur la projection latérale.

B. - Projection horizontale: l'angle formé par les couronnes des deux incisives est plus ouvert.

celle observée chez le fœtus du 6^e mois, mais avec toutefois un élargissement de l'angle compris entre leurs bords tranchants. La partie distale de l'incisive latérale est située du côté lingual de la canine, qui elle est placée du côté vestibulaire.

Sur le plan horizontal, les trois follicules des molaires sont régulièrement alignés.

Sur le plan transversal, seule la première molaire présente encore une forte inclinaison du côté lingual, au point que le bord lingual de l'organe de l'émail dépasse la base du champignon pulpaire et devient visible sur la projection latérale.

Quant à l'os alvéolaire, d'une façon générale, la paroi vestibulaire est encore plus haute que la paroi linguale. Cependant cette dernière commence à s'élever au niveau de la deuxième molaire temporaire aussi haut que la vestibulaire. De plus, à cet endroit et en regard de l'incisive médiane, elle est plus épaisse que la paroi vestibulaire.

Par suite de l'accroissement de la mandibule, les tendances que présentait l'os alvéolaire chez le fœtus du 7^e mois sont maintenant en partie réalisées. C'est ainsi qu'entre la canine et la première molaire temporaire, l'arche osseuse, décrite précédemment et qui ébauchait, en s'appuyant sur la paroi vestibulaire, un pont incomplet au-dessus de l'espace interdentaire est complétée par une saillie osseuse qui s'est élevée sur le fond de la gouttière. La formation de celle-ci résulte d'une apposition localisée, au début et ensuite principalement, sur la paroi linguale, ce qui s'explique par la position vestibulaire de la canine. Il y a donc au 8^e mois, à nouveau, un diaphragme osseux semblable à celui observé chez le fœtus du 5^e mois.

Ce processus d'édification des cloisons interalvéolaires, par l'établissement provisoire d'une arche jetée au-dessus de l'espace interdentaire, se retrouve, mais incomplètement réalisé, entre les deux incisives. Il se répète, quoique moins marqué, entre l'incisive latérale et la canine et, encore plus faiblement, entre les deux molaires temporaires. Chaque fois cette arche prend son point d'appui initial sur la paroi vestibulaire.

Alors qu'au dessous des trois molaires, le nerf dentaire est dans le fond de la gouttière alvéolaire, au niveau des ébauches de septums inter-alvéolaires, il est placé dans un véritable canal. En arrière de la première molaire permanente, le resserrement progressif des

parois vestibulaire et linguale autour du nerf amorce le futur canal dentaire.

VI. – Fœtus du 9^e mois (longueur totale: 440 mm)

Les follicules dentaires se sont encore un peu desserrés par rapport au fœtus précédent. Les capuchons de dentine recouvrent maintenant les trois quarts des couronnes des incisives et le quart de celle de la canine. Sur les molaires temporaires, ils coiffent toute la couronne et descendent à mi-hauteur pour la première, au quart pour la seconde. La première molaire permanente a un volume qui est la moitié environ de celui des molaires temporaires; aucune différenciation de dentine n'est apparue.

Sur la projection latérale vestibulaire (fig. 8 A), les incisives et la canine occupent un espace plus grand et un intervalle existe entre les deux incisives, qui se touchaient au stade précédent. Toutefois la canine cache encore un tiers de l'incisive latérale. On peut noter de plus que le bord tranchant de l'incisive médiane, qui était incliné vers la symphyse chez les autres fœtus, est pratiquement horizontal chez celui-ci. La première molaire temporaire s'est allongée dans le sens distal et sa position par rapport au trou mentonnier s'est modifiée: celui-ci est maintenant en regard du bord mésial de la dent, à peu près dans la situation qu'il avait au 4^e mois. La deuxième molaire temporaire s'est écartée de la première, s'est allongée en direction distale et a soulevé le follicule de la première molaire permanente avec sa cuspside disto-vestibulaire.

En projection horizontale (fig. 8 B), le groupe des monocuspidées est séparé du groupe des molaires par le diaphragme osseux reconstruit chez le fœtus du 8^e mois. Les incisives et la canine se sont écartées les unes des autres, comme on le remarque déjà sur la projection vestibulaire, et surtout, l'angle formé par les couronnes des deux incisives s'est ouvert davantage.

Quant aux molaires, la projection horizontale complète les indications visibles sur la projection vestibulaire.

Sur les sections transversales, le seul changement à signaler est une diminution de la version de la première molaire temporaire dans le sens lingual, ce follicule tend à se redresser. Les autres dents ont la même disposition que chez le fœtus du 8^e mois.

Du côté de l'os alvéolaire, les édifications de cloisons, commencées



Fig. 8

Mandibule du lotus du 9^e mois (longueur totale: 440 mm). Grossissement: 5 fois.

A. - *Projection latérale vestibulaire*: les follicules sont moins serrés, mais les rapports entre la canine et l'incisive latérale sont les mêmes qu'au stade précédent.

B. - *Projection horizontale*: les follicules dans leur ensemble sont plus écartés les uns des autres. L'angle formé par les couronnes des incisives s'est ouvert davantage. Un diaphragme osseux est de nouveau visible à ce niveau entre le groupe des monocuspidées et celui des molaires.

chez le fœtus du 8^e mois, se sont poursuivies. D'une façon générale, la paroi linguale est plus épaisse que la paroi vestibulaire. L'arche construite entre les deux incisives est complète et forme un pont unissant les deux parois; par contre, celle qui était en formation entre l'incisive latérale et la canine semble avoir régressé. Le diaphragme principal entre la canine et la première molaire temporaires s'est épaissi. L'ébauche de cloison entre les deux molaires est plus marquée, surtout sur la paroi linguale où l'os fait une saillie volumineuse. Il n'y a pas d'ébauche de cloison entre la deuxième molaire temporaire et la première molaire permanente, qui sont en contact. Enfin la niche où est logé ce dernier follicule est devenue plus profonde et contient aussi la partie distale de la deuxième molaire temporaire.

Interprétation des faits et discussion

L'analyse des faits observés et, pour l'ensemble du développement des follicules dentaires et de la mâchoire, leur comparaison avec les quelques observations glanées dans la littérature, nous permettent d'apercevoir les phénomènes essentiels concernant les changements de positions des follicules dentaires dans la mandibule du fœtus humain.

Quoique l'on puisse aborder le problème sous deux aspects: celui de la croissance et celui de la migration des follicules, il nous semble plus juste d'interpréter comment ces deux processus sont plus ou moins interdépendants l'un de l'autre.

En effet, chez le fœtus de la fin du 3^e mois de la vie fœtale, nous remarquons déjà *l'existence de déplacements des germes dentaires*, alors que ceux-ci sont encore au stade folliculaire. L'examen des préparations histologiques nous donne la preuve qu'en plus du modelage osseux de la mandibule dans les différents sens, la branche horizontale est le siège de remaniements internes, en relation avec la croissance des follicules.

La comparaison des mandibules nous induit à envisager trois groupes de follicules, dont le comportement est différent: le premier est formé par les incisives et la canine; le second comprend seulement la première molaire temporaire et le troisième est constitué par la deuxième molaire temporaire et la première molaire permanente.

Le premier groupe semble se déplacer dans le sens mésial. L'étude microscopique des cloisons montre que ce déplacement est réel. En effet, les ébauches de cloisons situées entre les deux incisives et entre l'incisive latérale et la canine sont couvertes d'ostéoblastes sur leur face mésiale et d'ostéoclastes sur leur face distale, et cela à tous les stades que nous avons examinés, de la fin du 3^e mois jusque chez le fœtus du 9^e mois. Cette répartition constante des phénomènes d'apposition et de résorption démontre un déplacement des cloisons dans le sens mésial et apporte la preuve de la migration des follicules dans le même sens au cours de leur croissance. Il en est de même en avant de l'incisive médiane, l'os est résorbé sur la face qui regarde ce follicule, tandis qu'il est le siège d'une apposition très active au niveau de la symphyse proprement dite.

Le second groupe, comprenant seulement la première molaire temporaire, est virtuellement fixe. Nous avons pensé, en regardant les rapports de ce follicule aux divers stades fœtaux, qu'il s'agrandissait tout d'abord en direction mésiale, jusqu'à venir au contact de la canine; puis que cet obstacle l'obligeait de croître et de se déplacer dans le sens distal. En réalité, il n'en est pas ainsi. L'examen histologique de l'os alvéolaire met en évidence des ostéoclastes aussi bien en avant qu'en arrière de ce follicule. La face distale de la cloison, puis du diaphragme, qui le sépare de la canine et la face mésiale de l'ébauche de cloison située entre les deux molaires temporaires sont toutes deux la proie d'une importante résorption. Nous devons par conséquent considérer que l'accroissement de la première molaire temporaire se fait à la fois dans les directions mésiale et distale. La région que ce germe occupe est une zone de repos relatif où s'annulent, en s'équilibrant, les vecteurs antagonistes qui président, à partir de ce centre, à l'agrandissement de la mandibule à ses deux extrémités.

Le troisième groupe, constitué par la deuxième molaire temporaire et par la première molaire permanente, semble dès le début glisser en direction de l'angle mandibulaire, en même temps que les dimensions de ces follicules augmentent. L'analyse microscopique de l'os alvéolaire à cet endroit confirme cette conclusion provisoire. La localisation des phénomènes de modelage est l'inverse de ce que nous avons dit des autres régions de la mandibule; il y a apposition sur les faces distales des ébauches de cloisons et résorption sur les

faces mésiales; de plus la première molaire définitive creuse progressivement une niche à la base de la branche montante. Cette migration dans le sens distal de la deuxième molaire temporaire et de la première molaire permanente peut être suivie du 3^e mois au 9^e mois de la vie fœtale, comme les déplacements précédents.

Ces faits confirment partiellement les constatations de *H. Gross* (1934). En effet, chez le nouveau-né, cet auteur a vu au microscope les mêmes phénomènes de modelage et les mêmes migrations folliculaires que nous, sauf en ce qui concerne la première molaire temporaire. Cette dent se déplacerait, d'après lui, en direction mésiale, comme les incisives et la canine. Toutefois cette interprétation ne cadre pas avec les figures histologiques que *H. Gross* donne et qui montrent tout autour de la dent la résorption ostéoclasique que nous avons observée et qui nous a amenés à considérer cette dent comme virtuellement fixe.

Par contre, nos observations personnelles confirment pleinement les conceptions de *Eug. Bujard* (1926), qui a démontré que l'expansion de l'arc mandibulaire et des éléments qu'il contient s'effectue de manière divergente vers la symphyse et le condyle. Chez le chat, cet auteur signale que les incisives et la canine glissent en avant, en même temps que la mandibule grandit à la symphyse. La première prémolaire paraît relativement fixe. La deuxième prémolaire et la molaire reculent par contre vers la branche montante, parallèlement à l'allongement du condyle et à la croissance de l'angle. Ici également les faits sont appuyés par l'examen microscopique des cloisons intervalvéolaires qui se déplacent dans le même sens que les dents.

A ces migrations d'ordre général, qui intéressent tous les follicules, s'ajoutent des déplacements locaux qui se produisent au sein de l'arcade dentaire et en modifient l'arrangement régulier.

Au cours du 3^e, puis du 4^e mois fœtal, les follicules dentaires croissent sans se gêner les uns les autres, mais à un rythme différent de celui de la mandibule: le développement des follicules est plus rapide que l'accroissement de l'os. De cette discordance résulte à partir du 5^e mois un *manque de place général* et les follicules entrent en contact. Ce déséquilibre progressif se manifeste ensuite par des troubles dans l'alignement des follicules dans la région juxta-symphysaire d'une part, puis dans la région moyenne de la branche

horizontale d'autre part. Les follicules répondent de manière différente à ce manque de place.

L'incisive latérale est primitivement décalée légèrement du côté buccal et cela tout à fait indépendamment d'un manque de place. Nos reconstitutions graphiques, comparées aux coupes horizontales de la collection de *F. Hochstetter*, cité par *A. Schwarz* (1933), concordent sur ce point. Ensuite elle subit une déviation de position de telle sorte que son bord distal est repoussé du côté lingual, à l'intérieur de l'arcade, et que son bord tranchant forme un angle avec celui de l'incisive médiane.

Simultanément, la canine prend une position vestibulaire et s'incline du côté lingual.

Cette disposition des follicules des monocuspidées persiste encore à la naissance, quoique l'on puisse déceler déjà une tendance à la régularisation de l'arcade, au fur et à mesure que les follicules trouvent une place suffisante.

La première molaire temporaire, qui était dès le début inclinée dans le sens lingual, exagère cette version linguale et au 7^e mois, quand la place devient trop exiguë pour sa croissance, elle se cabre contre le groupe des monocuspidées.

Dans l'arcade dentaire, il semble que seules l'incisive médiane, la deuxième molaire temporaire et la première molaire permanente ne participent pas à ces bouleversements, ou du moins ne paraissent pas le faire. A partir du 8^e mois de la vie fœtale, une certaine stabilisation se produit; la mandibule présente à ce stade une nette augmentation de volume et donne à l'arcade un peu plus de place.

Enfin, le grand axe de l'ensemble des follicules, qui était à l'origine incliné du côté lingual, s'est redressé au cours de la croissance et s'approche de la verticale au 9^e mois pour toutes les dents.

La mandibule du nouveau-né porte donc les vestiges des bouleversements qu'elle a connus pendant la vie fœtale et présente une incisive latérale encore en rotation. Cette position particulière est celle que l'on remarque en général sur les clichés radiographiques de *A. Schwarz* (1933) et de *H. Cadenat* (1952).

Si nos constatations concordent avec celles de ces auteurs, nous ferons toutefois la réserve que l'examen radiologique, malgré toute la prudence que l'on peut apporter à la lecture et à l'interprétation

des radiographies, comporte des imprécisions dont ne souffre pas l'investigation histologique.

A. Schwarz considère les différentes positions des dents et les différentes formes de mâchoires qu'il rencontre chez le nouveau-né comme les conséquences d'un développement intra-utérin qui a été normal, si l'arcade dentaire est bien rangée, à la suite d'une croissance harmonieuse des dents et des maxillaires, et qui aurait été entravé, si les incisives présentent des vices de position, qu'il attribue à un trouble précoce dans la corrélation entre le développement des dents et la croissance en largeur de la mâchoire. Nous pensons plutôt qu'il faut interpréter les malpositions dentaires qu'il mentionne et l'étroitesse des mâchoires, comme la persistance d'un état qui était normal à une certaine période de la vie fœtal. La diversité des positions que l'on constate résulterait du maintien, ou parfois de l'aggravation, de l'une des situations fœtales, à la suite d'une dysharmonie entre le développement des follicules et celui de la mâchoire.

Quant à H. Cadenat, son opinion est voisine de la notre, puisqu'il pense que «la solution au manque de place qui entraîne l'enchevêtrement des germes dentaires de la latérale et de la canine se trouve dans cette migration mésiale des incisives temporaires qui, peu à peu, va laisser à la latérale et à la canine l'espace nécessaire à leur rangement harmonieux sur l'arcade». Il admet en outre que la disposition en équerre des incisives disparaîtrait tardivement, au moment de la soudure des hémimandibules, après la naissance.

En ce qui concerne l'*os alvéolaire*, l'examen comparé des diverses pièces de la collection montre que son développement est entièrement sous la dépendance des follicules dentaires. Son modelage se fait en fonction de la croissance des germes dentaires. L'exubérance dont fait preuve le tissu osseux se révèle dans les constructions provisoires des cloisons interalvéolaires qui, à peine formées ou ébauchées, sont résorbées par la pression des follicules en croissance.

C'est ainsi que le massif osseux qui existe, au 3^e et au 4^e mois, entre la canine et la première molaire temporaires, massif que Eug. Bujard (1929) a comparé à un court segment diaphysaire, est réduit au 5^e mois déjà en un diaphragme biconcave, perforé en son centre, qui disparaît au mois suivant. Il est reconstruit progressivement à partir du 7^e mois et il s'épaissit peu à peu jusqu'à la naissance.

Il en est de même des ébauches de cloisons entre les deux incisives, entre l'incisive latérale et la canine et entre les deux molaires temporaires.

Ceci confirme les résultats du travail de *O. Norberg* (1932), sur la morphogénèse des alvéoles primitives. Le «pont osseux» de sa conception est la cloison très tôt formée entre la canine et la première molaire temporaire, aux deux mâchoires. L'auteur a vu au maxillaire un glissement de l'alvéole de l'incisive latérale à partir du 6^e mois et la position très latérale de la canine, comme nous l'avons décrit à la mandibule. Enfin, comme lui, nous constatons que les alvéoles dentaires ne sont pas fermées totalement, mais qu'elles sont ouvertes du côté oral et qu'elles communiquent entre elles dans les espaces interdentaires et aussi avec l'alvéole du follicule de la dent permanente.

Nos recherches personnelles prouvent encore à ce sujet la justesse des réflexions de *Eug. Bujard* (1929) qui affirme qu'«à chaque instant une compétition éclate entre le tissu osseux et le tissu dentaire; à chaque instant la croissance de l'os est empêchée par la présence des follicules dentaires et finalement ce sont ces derniers qui imposent à l'ossification ses limites».

Les variations de position du trou mentonnier sont dûes à des changements locaux relevant du modelage général de la mandibule. Cet orifice, selon *A. Wissmer* (1927), aurait une fixité virtuelle, jusqu'au début du 8^e mois environ; il est situé approximativement à l'union du $\frac{1}{4}$ symphysaire avec les $\frac{3}{4}$ postérieurs de la mandibule. En tenant compte de cette fixité apparente, les variations que nous avons observées par rapport à la première molaire temporaire nous avait induit à penser que cette dent présentait des déplacements dans le sens longitudinal. Nous avons vu que l'examen plus précis des faits, en particulier l'étude des cloisons interalvéolaires, conduisait à la conclusion que cette dent était virtuellement immobile dans le plan horizontal. La fixité apparente du trou mentonnier relèverait donc d'un équilibre entre la croissance symphysaire, la croissance condylienne et le modelage de l'os autour de l'orifice; en effet, à chaque moment, l'opercule du trou mentonnier est le siège d'une ossification ostéoblastique active. A partir du 8^e mois, cet équilibre serait modifié; le recul du trou mentonnier en direction distale, dont parle *A. Wissmer*, pourrait s'expliquer par une croissance plus

active de la symphyse et par un remaniement des cloisons inter-alvéolaires.

Nous n'avons pas étudié les maxillaires de nos fœtus d'une façon très fouillée. Les examens que nous avons fait nous permettent toutefois de nous rendre compte que les phénomènes essentiels, qui caractérisent les changements de positions des follicules dentaires dans la mandibule, se retrouvent au maxillaire, avec cependant quelques détails particuliers.

A première vue, donc, croissance et migrations dentaires semblent être, dans les deux mâchoires du fœtus humain, la double expression d'une évolution semblable.

Résumé

1° Les follicules dentaires présentent au cours de leur croissance des déplacements qui sont liés aux phénomènes généraux du développement de la mandibule.

2° Tandis que les incisives et la canine glissent en avant dans la direction de la symphyse, la deuxième molaire temporaire et la première molaire permanente reculent par contre en direction de la branche montante. Seule la première molaire temporaire, située dans la région moyenne de la mandibule, est relativement immobile dans le plan horizontal.

3° A côté de ces migrations d'ensemble, les follicules subissent des changements locaux de position, qui modifient l'arrangement de l'arcade dentaire; ces déviations résultent du manque de place, à la suite d'un déséquilibre entre le développement des follicules et celui de l'os.

4° Ces bouleversements sont visibles principalement dans la région juxta-symphysaire: l'incisive latérale est déviée du côté lingual et forme un angle avec l'incisive médiane; cette situation existe encore au 9^e mois.

Bibliographie

Aichel, Otto: Kausale Studie zum ontogenetischen und phylogenetischen Geschehen am Kiefer, unter besonderer Berücksichtigung von Elephas und Manatus. Abh. d. königl. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin; Physik.-math. Kl. No 3, 1-109; 1918.

- Über Kieferwachstum. *AnatAnz.*, 51, 502-510; 1918.
- Über Zahndurchbruch und Kieferresorption sowie über das Os sacculi dentis. *AnatAnz.*, 61, 42-43; 1926.
- Bujard, Eug.*: Croissance et modelage de la mandibule. C. R. Ass. Anat. 21^e réunion. Liège. 125-131; 1926.
- Des limites de l'ossification (à propos du développement de la mandibule). C. R. Ass. Anat. 24^e réunion. Bordeaux. 95-100; 1929.
- Essai de cinématique du développement. *Bio-Morphosis*, 1, 36-47; 1938.
- Cadenat, E.*: Les causes embryologiques de certaines malpositions des dents de bouche supérieures. *La Province dentaire*, Lyon, 14, 149-152; 1928.
- Cadenat, Henry*: Position des dents de lait, de leur formation à leur éruption. *RevStom.*, 53, 443-445; 1952.
- Problèmes du rangement de l'arcade temporaire. *Cahiers odontostom.*, 2, 19-44; 1952.
- Fischer, Guido*: Bau und Entwicklung der Mundhöhle des Menschen. Leipzig. 1909.
- Gross, Hermann*: Histologische Untersuchungen über das Wachstum der Kieferknochen beim Menschen. *DZahnkh.*, 89, 1-70; 1934.
- Hartlaub, von*: Beiträge zur Kenntnis der Manatusarten. *Zool. Jahrbücher*, I; 1886. Cité d'après *Aichel, O.*
- Held, A.-J.*: Structure microscopique de l'organe dentaire. Paris et Lausanne, 1947.
- Krauss, von*: Der Schädel des Halitherium Schinzi Kaup. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, 1862. Cité d'après *Aichel, O.*
- Lehner, J., et Plenk, H.*: Die Zähne. Dans *Moellendorffs Handbuch d. mikrosk. Anat.*, Berlin, Bd. 5, T. 3, 449-709; 1936.
- Meyer, W.*: Lehrbuch der normalen Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen. München. 1932.
- Norberg, Olof*: Die Morphogenese der primitiven Zahnalveolen beim Menschen und ihre Bedeutung für die Stellungsanomalien der Zähne. *ZAnatEntwicklgesch.*, 100, 394-432; 1932.
- Orban, Balint*: Oral Histology and Embryology. St. Louis. Third ed. 1953.
- Runge, Hermann*: Die Beziehungen der Zahnkeime und Zahnwurzeln zur Oberkieferhöhle während des Kindesalters. *ZAnatEntwicklgesch.*, 85, 734-761; 1928.
- Schwarz, A. Martin*: Die Ontogenese des menschlichen Gebisses in ihren Beziehungen zur Orthodontik. *FschrOrthod.*, 3, T. 3, 130-151 et 251-259; 1933.
- Wissmer, Alexandre*: Le développement et l'organisation statique de la mandibule foetale chez l'homme. *ArchAnatHistEmbr.*, 7, 335-426; 1927.
- Wundenberg, H.*: Wanderung der Zähne im Wechsel- und bleibenden Gebiß. Diss. München, 1933.
- Zielinsky, W.*: Das Wachstum der Kiefer und Zähne und ihre Beziehungen zur Kaufunktion. *DMZ*, 26, 804-840; 1908.
- Über die Einstellung der ersten bleibenden Molaren hinter dem Milchgebiß. *DMZ*, 28, 465-494; 1910.
- Zsigmondy, O.*: Über die Veränderungen des Zahnbogens bei der zweiten Dentition. *ArchAnat.*, 1890, 367-390.
- Die Kieferbau-Grundlagen des anomalen Arcus dentium mit Rücksicht auf die Odontorthopädie. *ÖstZStom.*, 7, 338-339; 1909.

Deutsche Zusammenfassung

1. Die Verschiebungen der Zahnfollikel während des Wachstums sind an die allgemeinen Erscheinungen der Entwicklung des Unterkiefers gebunden.

2. Während die Schneide- und Reißzähne nach vorne gleiten in Richtung der Unterkieferfuge, weichen der *molaris II deciduus* und der *molaris I permanens* nach hinten in Richtung des *ramus mandibulae* aus. Nur der *molaris I deciduus*, der sich im mittleren Bereich des Unterkiefers befindet, bleibt in der horizontalen Ebene relativ unbeweglich.

3. Neben diesen allgemeinen Bewegungen erleiden die Follikel lokale Stellungswechsel, die die Anordnung des Zahnbogens ändern. Diese Verschiebungen ergeben sich aus Platzmangel, der infolge ungleichmäßiger Entwicklung der Follikel und des Knochens entsteht.

4. Die Veränderungen finden sich zur Hauptsache in Symphysennähe; der laterale Schneidezahn verschiebt sich zungenwärts und bildet einen Winkel mit dem medianen Schneidezahn. Diese Stellung besteht noch im 9. Monat.

Summary

(1) In the course of their growth, the dental follicles undergo certain positional changes which are associated with the general phenomena of the development of the mandible.

(2) Whereas the incisors and canines work their way forward towards the symphysis, the second deciduous molar and the first permanent molar on the other hand retreat towards the ascending ramus. Only the first deciduous molar, which is situated in the middle part of the horizontal mandibular ramus remains relatively immobile on the horizontal plane.

(3) Apart from these group migrations, the follicles undergo local displacements which modify the structure of the dental arch; such deviations are due to inadequate space conditions resulting from the disproportion between the development of the follicles and of the bone.

(4) These changes chiefly occur in the juxta-symphysial region; the lateral incisor is deviated to the lingual and forms an angle with the central incisor; this situation is still present at the ninth month.

